

I.

5.

Bauführung

Gesamtanordnung und Gliederung des »Handbuches der Architektur« (zugleich Verzeichnis der bereits erschienenen Bände, bezw. Hefte) sind am Schlusse des vorliegenden Bandes zu finden.

Jeder Band, bezw. Halb-Band und jedes Heft des »Handbuches der Architektur« bildet auch ein für sich abgeschlossenes Buch und ist einzeln käuflich.

HANDBUCH
DER
ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von

Oberbaudirektor
Professor Dr. **Josef Durm**
in Karlsruhe,

und

Geh. Regierungs- und Baurat
Professor **Hermann Ende**
in Berlin,

herausgegeben von

Geheimer Baurat
Professor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmstadt.

Erster Teil:

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

5. Band:

Die Bauführung.



ARNOLD BERGSTRÄSSER VERLAGSBUCHHANDLUNG (A. KRÖNER),
STUTT GART 1901.

ALLGEMEINE
HOCHBAUKUNDE.

DES
HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR
ERSTER TEIL.

5. Band:

Die Bauführung.

Mit Einschluß der Baukostenberechnung, der Baurüstungen
und der Beförderungsmittel von Baumaterialien auf der Baustelle.

Von **Hugo Koch**,
Geheimer Baurat und Professor an der technischen Hochschule
in Berlin-Charlottenburg.

Mit 173 in den Text eingedruckten Abbildungen, sowie 3 in den Text eingehafteten Tafeln
darunter 1 in Farbendruck.



STUTTGART 1901.
ARNOLD BERGSTRÄSSER VERLAGSBUCHHANDLUNG
A. KRÖNER.

II

6623

1/5

Das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

Druck von BÄR & HERMANN in Leipzig.

NY-NR 2012/3287

Handbuch der Architektur.

I. Teil:

Allgemeine Hochbaukunde.

5. Band.

INHALTS-VERZEICHNIS.

Einleitung	Seite 3
1. Abschnitt:	
Vorarbeiten.	
1. Kap. Vorarbeiten im besonderen	4
2. Kap. Architektonische Wettbewerbe	13
3. Kap. Architektenhonorare	16
2. Abschnitt.	
Anfertigung des Entwurfes und des Erläuterungsberichtes.	
1. Kap. Entwurf	22
2. Kap. Erläuterungsbericht	24
3. Abschnitt.	
Aufstellung des Kostenanschlages.	
1. Kap. Allgemeines	27
2. Kap. Massen- und Materialberechnung	31
3. Kap. Kostenberechnung	43
4. Abschnitt.	
Verdingung der Bauarbeiten.	
1. Kap. Verdingungsverfahren	53
2. Kap. Allgemeine Vorschriften	56
3. Kap. Verträge	63
4. Kap. Allgemeine Vertragsbestimmungen	68
5. Kap. Besondere Vertragsbedingungen	84
6. Kap. Besondere technische Vorschriften	89

5. Abschnitt.

Leitung und Überwachung des Baues.

	Seite
1. Kap. Arbeiten im Baubureau, Verkehr mit Behörden und Handwerkern u. s. w.	162
2. Kap. Beaufsichtigung der Bauausführung	190

6. Abschnitt.

Rüstungen und maschinelle Anlagen zur Beförderung der Baumaterialien
auf dem Bauplatze.

1. Kap. Baugerüste	210
a) Stangengerüste	212
b) Mastengerüste	216
c) Verbundene Gerüste aus Kanthölzern	220
d) Leitergerüste	226
e) Fliegende Gerüste	228
f) Hängegerüste	229
g) Bockgerüste	231
2. Kap. Hilfsmittel zur Beförderung von Baumaterialien in wagrechter Richtung	233
3. Kap. Hilfsmittel zur Beförderung von Baumaterialien in lotrechter Richtung	239
Literatur. Bücher über »Bauführung« und »Baukostenberechnung«	262
Berichtigung	263

Verzeichnis

der in den Text eingestifteten Tafeln.

Zu Seite 23: Erdgeschoss eines Schleusenmeisterhauses. (Grundriß.)

» » 217: Mastengerüst.

» » 222: Gerüst zur Ausbesserung des Turmes der Kirche *de la Trinité* zu Paris.

Handbuch der Architektur.

I. Teil:

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

SECHSTE ABTEILUNG.

DIE BAUFÜHRUNG.

Von HUGO KOCH.

Einleitung.

Zur Bauführung rechnet man im allgemeinen:

1.
Einteilung.

- 1) die sog. Vorarbeiten;
- 2) die Anfertigung des Entwurfes und des Erläuterungsberichtes;
- 3) die Aufstellung des Kostenanschlages;
- 4) die Verdingung der Bauarbeiten;
- 5) die Leitung und Überwachung des Baues, welche
 - α) in den Arbeiten im Baubureau, demnach im Verkehr mit Behörden, Handwerkern u. s. w., und
 - β) in der Beaufsichtigung der Bauausführung selbst besteht.

Hieran soll im vorliegenden Band angeschlossen werden der Abschnitt:

- 6) über Rüstungen und Baugeräte zur Beförderung der Materialien auf der Baustelle.

Die Bauführung bei Staats-, Gemeinde- und Privatbauten sollte eigentlich die gleiche sein; doch zeigt sie insofern manche Abweichungen, als die Formen der Geschäftsbehandlung bei ersteren bedeutend schärfer geregelt sind und der Bauleitende sich genau nach bestimmten Vorschriften zu richten hat, während bei Privatbauten derselbe sich freier bewegen kann und fast alles von seinem eigenen Ermessen abhängt. Denn nur selten wird es vorkommen, daß der Bauherr für sich Vorbehalte macht und dadurch die Freiheit der Thätigkeit seines Architekten einigermassen beschränkt. Dies tritt besonders bei der Verdingung der Arbeiten hervor. Im nachstehenden werden deshalb hauptsächlich die Grundsätze Berücksichtigung finden, nach denen die Leitung der Staatsbauten erfolgt, und es soll — in Ermangelung ähnlicher Werke anderer Staaten — die »Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten der Staats-Hochbauverwaltung« in Preußen vorzugsweise in Betracht kommen.

2.
Staats-,
Gemeinde-
und
Privatbauten.

I. Teil, 6. Abteilung:
DIE BAUFUHRUNG.

I. Abschnitt.
Vorarbeiten.

i. Kapitel.

Vorarbeiten im besonderen.

3.
Bauprogramm.

Bevor man an das Suchen eines geeigneten Bauplatzes und an die Anfertigung von Skizzen für den Neubau gehen kann, muß ein nach Möglichkeit erschöpfendes Bauprogramm vorliegen, was vom bauleitenden Beamten oder vom Architekten in Gemeinschaft mit der das Bauwerk später benutzenden Behörde oder vom Bauherrn auszuarbeiten ist.

Da der Bauleitende es hierbei fast immer mit Laien zu thun hat, so ist den Angaben der letzteren, besonders bezüglich der Masse, die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden; sie sind in zweifelhaften Fällen sofort auf etwaige Irrtümer aufmerksam zu machen, weil, wenn später der Neubau an einzelnen Stellen den Anforderungen nicht entsprechen sollte, schliesslich die Schuld fast immer auf dem Architekten ruhen bleibt.

Es empfiehlt sich deshalb, über die Angaben der Beteiligten eine Verhandlung aufzunehmen und diese von ihnen unterschreiben zu lassen.

4.
Untersuchungen
auf dem
Bauplatze.

Nachdem durch das Bauprogramm der Umfang des nötigen Bauplatzes bestimmt und ein den Zwecken geeigneter gefunden ist, welcher nach Grösse und Form den Ansprüchen genügt und auch bezüglich der Höhe des Kaufpreises nicht beanstandet wird, ist durch einen genauen Lageplan mit Angabe der Himmelsrichtungen, der von dem Baubeamten anzufertigen ist, diese Form und Grösse der Baustelle und ihre nächste Umgebung zu erläutern. Nur wenn es sich um Klarstellung der Begrenzung und Grösse des Grundstückes den Nachbarn gegenüber handelt, fällt diese Aufgabe einem geprüften Landmesser zu. Die Gestaltung der Oberfläche des Bauplatzes ist durch ein Nivellement, über welches später noch einige Worte gesagt werden sollen, zu bestimmen; auch ist die Beschaffenheit und Tragfähigkeit des Baugrundes durch Bohrungen oder Probelastungen festzustellen.

Es ist ferner die Lage des höchsten Grundwasserstandes oder, in der Nähe von stehenden oder fließenden Gewässern, des Wasserstandes überhaupt durch Erkundigung bei Behörden zu ermitteln, die Gewinnung guten und ausreichenden Trink- und Gebrauchswassers, die Möglichkeit einer geregelten Entwässerung

und die Beseitigung der Auswurfstoffe ins Auge zu fassen, endlich auch die Zugänglichkeit des Grundstückes, etwaige Rechte der Nachbargrundstücke u. s. w. zu untersuchen.

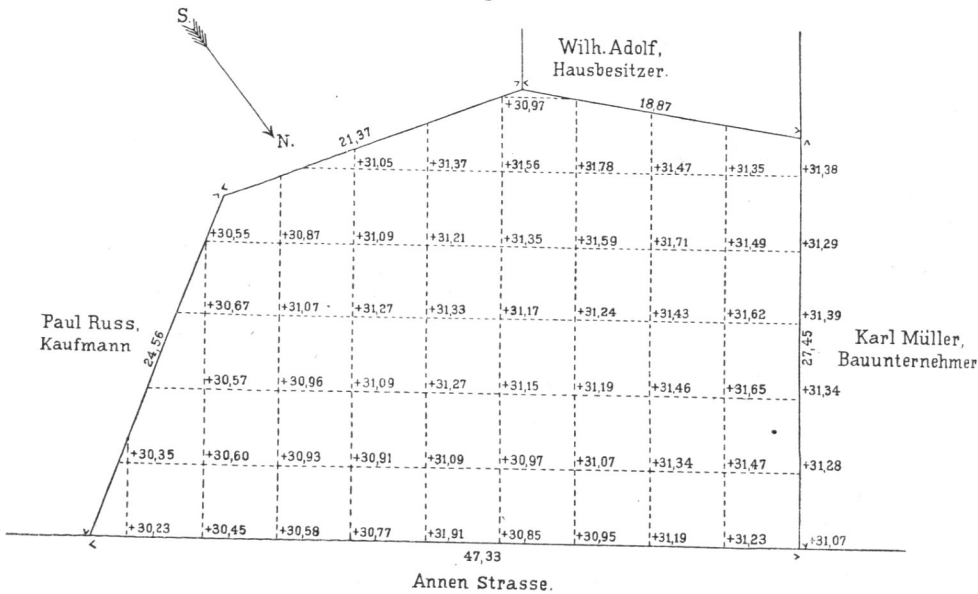
Nach Abschluss aller dieser Ermittlungen, sowie nach Genehmigung des Bauprogramms wird dem Baubeamten seitens der vorgesetzten Behörde der Auftrag zur Ausarbeitung von Vorentwürfen (Skizzen), Erläuterungsberichten und Kostenüberschlägen für alle Neubauten erteilt, deren Gesamtkosten voraussichtlich mehr als 5000 Mark betragen.

Für die Vorentwürfe ist bei Staatsbauten der Mafsstab von 1:200 und bei sehr umfangreichen Bauwerken ein solcher von 1:400 zu wählen; auch genügt hierfür die Anfertigung der Hauptgrundrisse, sowie eines Durchschnittes. Bei Privatbauten wird ein etwas größerer Mafsstab für diese Zeichnungen, 1:150 bis 1:100 genommen werden müssen; auch werden Ansichtsskizzen und wo-

5.
Auftrag-
erteilung.

6.
Vorentwürfe
(Skizzen).

Fig. 1.



möglich Schaubilder (Perspektiven), besonders bei freistehenden Gebäuden, gar nicht zu entbehren sein.

Für Lage- und Höhepläne genügt ein Mafsstab von 1:500; in letztere sind jedoch die Höhen in 10fachem Mafsstab der Längen, also 1:50 aufzutragen. Besser jedoch als diese Höhenpläne ist das Eintragen eines Höhennetzes in die Lagepläne und dieses Netz auch für spätere Arbeiten brauchbarer. Die Maschenweite des Höhennetzes richtet sich nach der mehr oder weniger unregelmäßigen Gestaltung der Oberfläche des Bauplatzes. Fig. 1 giebt ein Beispiel dafür. Die Angaben der Höhen beziehen sich entweder auf den zunächstliegenden Wasserpegel oder auf einen angenommenen Nullpunkt.

7.
Lage- und
Höhenplan.

Der den Skizzen beizufügende Erläuterungsbericht muß gemäß den Angaben in Art. 3 über Folgendes Auskunft geben:

8.
Erläuterungs-
bericht.

- 1) die dienstliche Veranlassung zur Aufstellung des Vorentwurfes, also die Anführung der Verfügung der Behörde, mit welcher der Auftrag erteilt ist;

- 2) das Bauprogramm;
- 3) die Beschaffenheit der Baustelle und des Baugrundes;
- 4) die Beschreibung des Entwurfes;
- 5) Vorschläge über die Bauart und die Heizeinrichtung, deren Wahl zu begründen und in allgemeinen Umrissen zu erläutern ist;
- 6) den Zeitraum, innerhalb dessen Herstellung, Abnahme und Abrechnung des Baues beabsichtigt werden;
- 7) die Bauleitung, die Art und Zahl technischer Hilfskräfte bei der Bauausführung u. s. w.;
- 8) eine überschlägliche Berechnung der Baukosten.

9.
Überschlägliche
Berechnung
der Baukosten.

Diese überschlägliche Berechnung muß einmal nach einem Einheitspreise für das Quadratmeter überbauter Grundfläche und dann nach einem solchen für das Kubikmeter Rauminhalt erfolgen. Für beides gibt das unten genannte Werk¹⁾ folgende Vorschriften:

»1) Bei Berechnung der bebauten Grundfläche sind die Abmessungen des Erdgeschosses zu Grunde zu legen. Kleine und niedrige Anbauten, die im Verhältnis zum ganzen Gebäude von unwesentlicher Bedeutung sind, wie Freitreppen, Kellerhalse u. s. w., sind dabei fortzulassen; dagegen sind Anbauten von der Höhe des Erdgeschosses, ferner bei Kirchen die Vorhallen, Sakristeien, auch die Strebepfeiler, bei Turnhallen die Vorräume, Kleiderablagen und Geräträume zu berücksichtigen.

2) Bei Berechnung des Rauminhaltes ist die bei der Flächenberechnung gewonnene Zahl mit der Höhe des Gebäudes von der Oberkante des Fundaments bis zur Oberkante der Umfassungsmauern zu multiplizieren. Haben einzelne Teile des Gebäudes verschiedene Höhe, so ist in der vorangegebenen Weise für jeden Gebäudeteil der Rauminhalt festzustellen.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

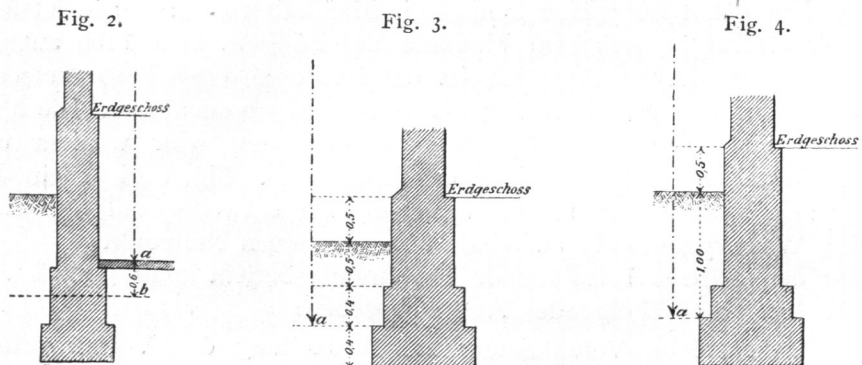
α) Bei unterkellerten Gebäuden oder Gebäudeteilen (Fig. 2) ist die Höhe von der Oberkante des Kellerfußbodens an, bei nicht unterkellerten von der Oberkante des untersten Bankettes an (Fig. 3), jedoch nicht tiefer als 1,0 m unter der Erdoberfläche (Fig. 4) zu rechnen.

Ist ein Bankettabsatz nicht vorhanden, so ist ein ideelles Bankett (Fig. 5) anzunehmen und für dieses 0,50 m von der Fundamenthöhe in Abzug zu bringen. Liegt die Kellersohle im wesentlichen in der Höhe der Erdoberfläche, so ist das Gebäude nach Art der nicht unterkellerten zu behandeln.

β) Reichen die Fundamente einschließlich der Bankette bei nicht unterkellerten Gebäuden tiefer als 1,50 m unter die Erdoberfläche (Fig. 6) oder bei unterkellerten tiefer als 0,60 m unter die Oberkante des Kellerfußbodens (Fig. 7) herab, so sind die Kosten dieser tiefer geführten Fundamente ebenso wie diejenigen der künstlichen Gründung (Fig. 8, 9 und 10) von den Kosten des Gebäudes zu trennen und besonders in Ansatz zu bringen.

γ) Die Höhe wird bis zur Oberkante der Umfassungsmauern (Fig. 11 u. 12), bei überhängenden Dächern bis zur Unterkante der Dachschalung (Fig. 13), bei Pultdächern bis zur Oberkante der niedrigen Umfassungsmauer (Fig. 12) gemessen.

Sind bei Kirchen die Türme, Chöre, Schiffe u. s. w. fortlaufend mit Giebdreiecken bekrönt, so ist die Gesamthöhe bis zur halben Höhe der Dreiecke zu rechnen.



¹⁾ Dienstanweisung für die Lokalbeamten der Staats-Hochbauverwaltung. Berlin 1898.

Fig. 5.

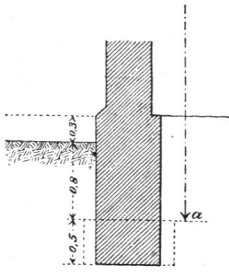


Fig. 6.

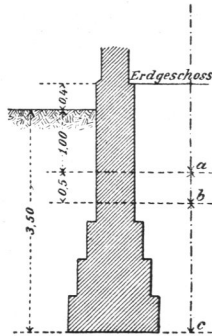


Fig. 7.

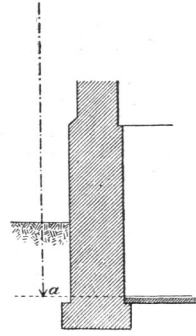


Fig. 8.

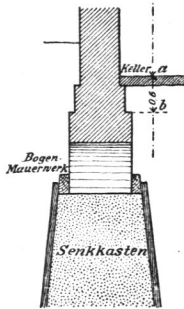


Fig. 9.

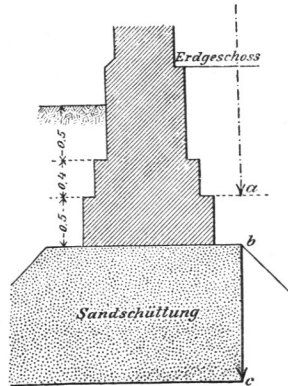
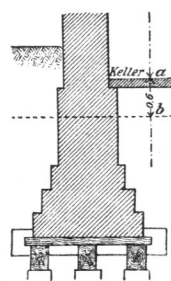


Fig. 10.



8) Der Berechnung des Rauminhaltes von Türmen kleiner und mittelgroßer Kirchen ist die überbaute Grundfläche, im Erdgeschoß gemessen, zu Grunde zu legen und diese mit der Gesamthöhe zu multiplizieren, auch wenn sich der Grundriß in den oberen Geschossen ändert.

Dasselbe gilt für Strebepfeiler.

e) Für ein ganz oder teilweise ausgebautes Dachgeschoß, ferner für alle über die Oberkante der Umfassungsmauern sich erhebende Bauteile, als Attiken, Ziergiebel, Türmchen, Kuppeln, reich ausgebildete Dächer, aus Werkstein hergestellte Turmhelme u. s. w. ist, soweit diese Teile nach vorstehendem bei der Berechnung noch nicht berücksichtigt worden sind, der Gebäudehöhe eine entsprechende Mehrhöhe hinzuzusetzen.

Dieser Höhenzuschlag ist so zu ermitteln, daß der dadurch vermehrte Rauminhalt bezüglich der Kosten im wesentlichen den Mehrkosten der genannten Bauteile entspricht.

ζ) Große, innerhalb der Gebäude liegende, mit Glas bedeckte und vom Erdgeschoß an durch mehrere Geschosse reichende Höfe oder Hallen sind bis $\frac{2}{3}$ ihres Rauminhalts in Abzug zu bringen.«

Diese Vorschriften über überschlägliche Kostenberechnungen haben jetzt wohl allgemein in Deutschland, auch bei Wettbewerbentwürfen, Geltung gefunden. In Österreich

werden jedoch noch vollständige, nach Titeln und Positionen gesonderte Kostenüberschläge hergestellt, bei denen die Massen der verschiedenen Arbeiten ohne

Fig. 12.

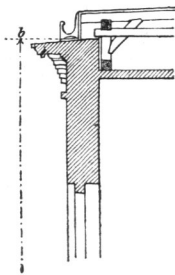


Fig. 13.

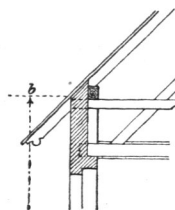
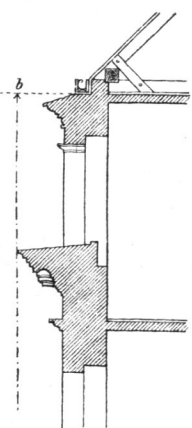


Fig. 11.



Beifügen einer eingehenden Berechnung kurz angegeben und ein Einheitspreis hierfür zu Grunde gelegt wird, so daß sich ein solcher Kostenüberschlag schon dem genauen Kostenanschlage erheblich nähert und bedeutende Massen- und Vorberechnungen erfordert. (Näheres darüber im unten genannten Werke²⁾).

10.
Kosten-
ermittlung
einer
Gebäude-
gruppe.

Umfaßt eine Bauausführung verschiedene Baulichkeiten, so sind die Kosten:

- a) für das Hauptgebäude,
- b) für die Nebengebäude,
- c) für die Nebenanlagen (Umwehrungen, Entwässerung, Wasserzuführung, Beleuchtung, Pflasterung und sonstige Befestigung der Höfe, Gartenanlagen, Brunnen u. s. w.),
- d) für die innere Ausstattung der Gebäude mit Mobiliar, Geräten, Instrumenten u. dergl.

gesondert zu ermitteln.

11.
Vorschriften
über
Abmessungen
und
Einrichtungen
öffentlicher
Gebäude.

Über die Abmessungen und Einrichtungen öffentlicher Gebäude und Anlagen giebt es in den verschiedenen Staaten gewisse Bestimmungen und Vorschriften, welche beim Entwerfen und auch bei der Berechnung der Kosten zu beachten sind. Ihre Wiedergabe würde hier zu weit führen. Für Preußen sind diese Vorschriften in der in Fußnote 1 genannten Dienstanweisung (S. 67 und 233 ff.) und in dem unten angeführten Werke³⁾ enthalten. Sie beziehen sich hauptsächlich auf Gerichts-, landwirtschaftliche, Forst-, Kirchen- und Schulbauten. (Siehe auch das unten genannte Werk⁴⁾).

12.
Preise.

Die Preise sind natürlich großen, sowohl zeitlichen wie auch örtlichen Schwankungen unterworfen. Am genauesten lassen sich die Einheitssätze durch Vergleich mit den Kosten ganz gleichartig ausgeführter und ausgestatteter, nicht in allzugroßer räumlicher Entfernung gelegener Gebäude ermitteln. Auch dabei aber sind etwaige Steigerungen oder Ermäßigungen der Arbeitslöhne oder Materialpreise zu berücksichtigen und dann entsprechende Prozentsätze dem bei den bereits vorhandenen, ähnlichen Gebäuden ermittelten Einheitspreise hinzuzufügen oder abzurechnen. (Näheres über überschlägliche Kostenbestimmungen und Wertermittlungen siehe im unten genannten Werke⁵⁾).

13.
Revisions-
fähigkeit der
Ansätze.

Bei Staats- und Gemeindebauten kommt es darauf an, daß alle Ansätze der Kostenüberschläge revisionsfähig sind. Folgendes Beispiel, den früher genannten »Vorschriften« entnommen, betreffend den Neubau einer Dorfkirche soll dies klar machen.

Die überbaute Grundfläche beträgt:

a) für das Haupt- und Nebenschiff (ohne Turm und Strebepfeiler)	13,40 × 12,30 =	164,82 qm
für den Rest des Hauptschiffes einschl. der Altarnische	$10,20 \times 9,20 + \frac{9,20 + 3,90}{2} + 3,60 \times 0,51 =$	114,68 qm
	zusammen	279,50 qm
b) für den Turm	5,50 × 5,50 =	30,25 »
c) für die Sakristei	3,90 × 5,50 =	19,50 qm
d) für den Anbau zur Bahrenkammer ohne die Strebepfeiler	2,40 × 6,50 =	15,60 »
	zusammen	35,10 qm

²⁾ RÖTTINGER, J. Die Bauführung etc. Wien 1890.

³⁾ SCHULZ, W. Der Verwaltungsdienst der Königl. Preussischen Kreis- und Wasserbau-Inspectoren. Magdeburg 1884. S. 67, 85, 91 u. ff.

⁴⁾ SCHULZ, W. Der Verwaltungsdienst u. s. w. Nachtrag II. Berlin 1897.

⁵⁾ Handbuch der Baukunde. Abt. I, Heft 1: Bauführung und Baurecht. Von POSERN. Berlin 1887.

Unter Zugrundelegung des Rauminhaltes berechnen sich die Kosten, wie folgt:

Das Schiff enthält	164,80 + 114,70 = 279,50 qm	oder bei 10,20 m Höhe = 2850,90 cbm
Die Anbauten enthalten	19,50 + 15,60 = 35,10 » » »	3,80 m » = 133,38 »
Die Bälgekammer enthält	4,10 × 2,40 = 9,84 » » »	4,00 m » = 39,36 »
		zusammen 3023,64 cbm

oder rund 3024 cbm zu 17 Mark = 51 408 Mark

dazu der Turm mit 30,25 qm bei 22,00 m Höhe = 665,50 cbm zu 32 Mark = 21 296 »

zusammen 72 704 Mark.

Die Angemessenheit der Einheitspreise von 17, bezw. 32 Mark ist hiernach noch durch solche bereits fertig gestellter Kirchen unter Angabe des Baujahres derselben zu begründen.

Für den Voranschlag einer größeren Bauausführung giebt Nachstehendes ein Beispiel, wobei jedoch die Vordersätze für den Rauminhalt fortgelassen sind⁶⁾.

14.
Beispiel
eines
Voranschlag
einer
größeren
Bauausführung.

Kostenüberschlag

für den Neubau eines städtischen Krankenhauses im Pavillonsystem für 600 Kranke.

		Im einzelnen Mark	Im ganzen Mark
I	Verwaltungsgebäude: 15 300 cbm Inhalt zu 16,00 Mark = . .	—	244 800
II	Wirtschaftsgebäude mit Wasserturm, und zwar:		
	Wirtschaftsgebäude, 10 000 cbm zu 12,00 Mark =	120 000	—
	Wasserturm, 2150 cbm zu 18,00 Mark =	38 700	—
	Schornstein, 35 m hoch, rund 172 cbm zu 25,00 Mark = .	4 300	—
		zusammen:	163 000
III—VIII	6 zweistöckige Pavillons für je 64 Betten, zu 10 000 cbm = 60 000 cbm zu 16,00 Mark =	—	960 000
IX—XIV	6 einstöckige Pavillons für je 36 Betten, zu 4400 cbm = 26 400 cbm zu 18,00 Mark =	—	475 200
XV	Badehaus einschl. Einrichtung, 1150 cbm zu 30,00 Mark = .	—	34 500
XVI	Leichenhalle, 4110 cbm zu 20,00 Mark =	—	82 200
XVII	Eishaus, 400 cbm zu 30,00 Mark =	—	12 000
XVIII	Inventarium, einschl. Wäsche für 600 Kranke, zu 450,00 Mark	—	270 000
XIX	Maschinelle Einrichtungen u. s. w.:		
	2 Dampfkessel mit je 35 qm Heizfläche, einschl. Ein- mauerung, Armatur und Speisevorrichtung zu 6000 Mark	12 000	—
	2 Dampfpumpen mit Betriebsdampfmaschinen einschl. Dampfleitung und Pumpenleitung zu 3000 Mark . .	6 000	—
	Maschinenfundamente und gemauerter Kanal für die Pumpenleitung bis zum Brunnen	1 000	—
	2 Wasserbehälter zu 60 cbm Inhalt, einschl. der Rohr- leitungen zu 2000 Mark	4 000	—
	Einrichtung der Dampfkochküche und der Spülküche für 600 Kranke, zu 20,00 Mark	12 000	—
	Einrichtung der Waschküche, Plättstube, Trockenkammer u. s. w. für 600 Kranke, zu 6,00 Mark	3 600	—
		zusammen:	38 600
XX	Umgebungsarbeiten:		
	Tit. 1. Bodenregulierung, Wegebefestigung, Gartenanlagen: 65 300 qm unbebaute Fläche zu 2,50 Mark = rund .	168 300	—
	Tit. 2. Entwässerungsanlagen, 65 300 qm zu 1,00 Mark =	65 300	—
	Tit. 3. Wasser-, Gas- und Telegraphenleitungen außer- halb der Gebäude, 65 300 qm zu 1,00 Mark =	65 300	—
	Seitenbetrag:	298 900	2 280 300

⁶⁾ Entnommen dem in Fußnote 5 genannten Werk.

		Im einzelnen Mark	Im ganzen Mark
	Übertrag:	298 900	2 280 300
	Tit. 4. Umwehungen, 967 m steinerne Umwehrungsmauer zu 90 Mark = rund 97 000 Mark 140 m schmiedeeiserne Umwehungen einschl. der Thore zu 150,00 Mark 21 000 » 100 m hölzerne Einfriedigungen der Wirtschaftshöfe u. s. w. zu 10,00 Mark 1 000 »		
	Zusammen:	119 000	—
	Tit. 5. Brunnen: 2 Kesselbrunnen von 2 m lichter Weite, je etwa 20 m tief für 1 m Tiefe 150,00 Mark = 6 000	6 000	—
	Tit. 6. Insgemein: Asche- und Müllgruben, 4 Stück zu 300 Mark = 1 200 Mark 1 Springbrunnenbecken = 1 000 » Für unvorherzusehende Ausgaben bei XX = 10 900 »		
	Zusammen:	13 100	—
XXI	Insgemein:	zusammen:	437 000
	Anlage eines befestigten Weges außerhalb des Anstaltsgebäudes, etwa 100 m Länge zu 50,00 Mark = 5 000	5 000	—
	Für Herstellung eines gemauerten Entwässerungskanals etwa 100 m Länge zu 20,00 Mark 2 000	2 000	—
	Für Heizversuche, Probeheizungen, sowie für unvorherzusehende Ausgaben 35 700	35 700	—
XXII	Bauleitung u. s. w.	zusammen:	42 700
	Beamtengehälter beim Entwerfen und bei der Bauleitung, Bureaunkosten, Reisen, Bauzäune, Materialenschuppen, Befestigung und Entwässerung der Baustelle während der Bauzeit und sonstige vorübergehenden Zwecken dienende Anlagen, etwa 4 % der obigen Barsumme = $0,04 \times 2\,760\,000$ Mark = rund	—	110 000
	Anschlagssumme:		2 870 000

Es sei jetzt schon bemerkt, daß für alle mit römischen Zahlen bezeichneten Teile des Voranschlages später nicht nur besondere Anschläge anzufertigen, sondern auch besondere Rechnungsbücher im vorliegenden Falle also 22 anzulegen sind.

15.
Genauere
Berechnung
des
Voranschlages.

Ein genaueres Ergebnis läßt sich nach *Posern*⁷⁾ dadurch erzielen, daß man unter Fortlassung der üblichen Einteilung in Titel alle Arbeiten, denen gleiche Massen zu Grunde liegen, in eine Position zusammenfaßt, also für ganze Gruppen von Arbeiten der Erfahrung entnommene Kosteneinheitssätze einträgt, so z. B. bei Heizung, Gas- und Wasserleitung, Fassaden u. s. w. Diese Einheitspreise werden in den verschiedenen Gegenden und Orten Deutschlands allerdings sehr von einander abweichen, so daß solche hier anzuführen völlig überflüssig ist.

Die städtische Bauverwaltung in Berlin hat statistische Ermittlungen angestellt, nach denen nachfolgende Tabellen für Berechnung des Mauerwerkes, Mauermaterials und der Holzmassen Geltung haben⁸⁾.

⁷⁾ Baukunde des Architekten, a. a. O., S. 68.

⁸⁾ Nach: Baukunde des Architekten, a. a. O., S. 69.

Tabelle 1.

Masseneinheiten, benutzbar zur Ermittlung der Maurerarbeiten und Mauermaterialien für Ziegelbau der Umfassungs- und Scheidewände.

Bemerkung. Der Mauermaterialbedarf in den Wänden (ausschl. Gewölben, Pflaster, freistehenden Schornsteinen u. s. w.) beträgt vom gesamten Mauermaterialbedarf ausschl. desjenigen für die Bankette: Ziegel 85%, Kalk 60%.	Mauerquerschnitt in % der überbauten Grundfläche (Gurtbogen voll berechnet)							Öffnungsabzug in % des vollen Mauerwerks	Gesamter Mauermaterialbedarf für 100 cbm Gebäude, Bankette ausgeschlossen (für mehrgeschossige Gebäude)		
	Bankette	Keller	1. Geschofs	2. Geschofs	3. Geschofs	4. Geschofs	Dachgeschofs		Ziegel	Kalk	Cement
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
1) Einstöckige Arbeitswohnhäuser:											
a) Einzel-, Doppel- und Vierhäuser	40	30	25	—	—	—	—	—	—	—	—
β) Reihenhäuser	37	28	21	—	—	—	—	—	—	—	—
2) Mehrstöckige Wohnhäuser mit gewölbtem Keller:											
α) in geschlossenem Grundriß . .	45	33	25	22	20	—	10	—	8,50	4,00	0,15
β) in zerlegtem Grundriß . . .	48	35	27	23	21	—	13	19—22	9,00	4,25	0,20
3) Gebäude mit größeren Raumeinteilungen, mit gewölbten Kellern und Flurgängen:											
α) in geschlossenem Grundriß . .	42	30	21	18,5	16	16	9	—	7,50	3,50	0,25
β) in zerlegtem Grundriß . . .	46	33	24	21	18	18	11	—	8,00	3,75	0,30

»Die Angaben in den Reihen 1—7 der Tabelle dienen zur Ermittlung des Mauerwerkes behufs Berechnung des Arbeitslohnes, die Angaben der Reihen 9—11 zur Ermittlung des gesamten Mauermaterialbedarfs ausschl. desjenigen für die Fundamente. Bei Verblendbauten ist der Bedarf an Verblendsteinen eingeschlossen. Durch besondere Berechnung desselben und Abzug vom gesamten Steinbedarf erhält man den Bedarf an Hintermauerungsziegeln, (Hiervon kann man gegebenenfalls etwa 4% Hartbrand für stärker beanspruchte Mauerteile rechnen.) Die Angabe in Reihe 8 ermöglicht unter Berücksichtigung der Anmerkung im Kopfe der Tabelle die anderweitige Berechnung des Mauermaterialbedarfes aus den Angaben in Reihe 1—7. Der höhere Satz für den Abzug in Reihe 8 gilt für Bauten mit reicherer Verwendung von Terrakotten und Haustein zu Gesimsen.

Die Sätze in Reihe 9 entsprechen nicht dem gewöhnlich vorausgesetzten Bedarf von 400 Ziegeln des Normalformats) für 1 cbm + 4% Bruch, sondern dem tatsächlichen Verbrauch (einschl. Bruch) von 390 Ziegeln für 1 cbm. Je nach Güte des Materials und der gemauerten Schichtenhöhe wechselt in dessen der tatsächliche Bedarf und werden möglicherweise Abänderungen erforderlich.

Bei Gebäudetypen, für welche die in Reihe 1—7 angegebenen Sätze nicht passend erscheinen, kann der Mauerquerschnitt für 1 Geschofs besonders berechnet werden und sind dann die Mauerquerschnitte der anderen Geschosse unter Zuhilfenahme der Verhältniszahlen zwischen den Mauerstärken der verschiedenen Geschosse zu ermitteln.

Tabelle 2.

Masseneinheiten, benutzbar zur Ermittlung des Holzbedarfes.

Holzbedarf	Meter	Kubikmeter
1) Balkenlagen von Wohngebäuden für 100 qm Decke	150	7,50
2) Schul- und Verwaltungsgebäude, desgl.	135	8,00
3) Innere Fachwerkwände für 1 qm	1,50	0,025
Äußere Fachwerkwände, desgl.	2,25	0,05
4) In Dächern über einfachen Gebäuden mit rechteckigem Grundriß und etwa 10 m Tiefe für 100 qm überbauter Fläche	275	5,00
5) Desgl. bis 15 m Tiefe für 100 qm bebauter Fläche	275	7,00
6) Desgl. bei zerlegtem Grundriß, desgl.	300	7,50—8,00
7) Steile Kirchendächer mit etwa 60 Grad Steigung und 15—20 m Tiefe, desgl.	350—400	10—11

Die gesamte Massenberechnung gestaltet sich nach dem hier angegebenen Verfahren sehr einfach, wie nachstehendes Beispiel zeigt.

Gegeben sei ein Gebäude der Klasse 3 ^b , Tabelle 1, mit 1000 qm Grundfläche, Keller von 3,0 m, 3 Geschosse von je 4,0 m, Drempelwand von 1,5 m Höhe; Gesamthöhe also 16,5 m. Es ergibt sich folgende Berechnung:		1	2	3	4
		Mauer- quer- schnitt qm	Höhe m	Mauer- werk cbm	Decken bezw. Fußböden qm
Kellergeschofs	1000 × 0,33	333,0	3	999,0	666,0
Erdgeschofs	1000 × 0,24	240,0	4	960,0	760,0
I. Obergeschofs	1000 × 0,21	210,0	4	850,0	790,0
II. Obergeschofs	1000 × 0,18	180,0	4	720,0	820,0
Drempelwände	1000 × 0,11	111,0	1,5	165,0	890,0
2 Giebel, 15 m lang, 2 × 15 × 0,4		12	$\frac{4}{2}$	24,0	
Summa des Mauerwerkes zur Berechnung des Arbeitslohnes				3708,0	
Ab 20 % für Öffnungen				741,6	
Mauerwerk zur Materialberechnung				2966,4	

2966 cbm Mauerwerk zu 390 Ziegel und 125 ^l Kalk, sonach Gesamtbedarf:		Ziegel Tausend	Kalk cbm
(laut Anmerkung zu Tabelle 1)		1156,7	370,8
Ziegel:	$\frac{1156,7}{0,85}$	1361	—
Kalk:	$\frac{370,8}{0,60}$	—	618

Der Gebäudeinhalt beträgt: 1000 × 16,5 = 16.500 cbm, sonach Materialbedarf nach den Angaben in Reihe 9 und 10 der Tabelle 1:		Ziegel Tausend	Kalk cbm
Ziegel:	16.500 × 0,08	1320	—
Kalk:	16.500 × 0,0375	—	618,75

Der nach beiden Verfahren wie vor berechnete Materialbedarf stimmt sehr gut überein; zur Benutzung mag sich das Mittel beider Rechnungsergebnisse empfehlen. Der Kalkbedarf für die Fundamente ist besonders zu berechnen.

In Reihe 4 der obigen Tabelle hat man gleichzeitig die Flächen der inneren Räume erhalten. Bringt man davon die Flächen der überwölbten Räume und der Treppenöffnungen in den Geschossen in Abzug, so erhält man unmittelbar die Fläche der Balkendecken.

Nur für die Berechnung der Wandflächen (zur Ermittlung des Arbeitslohnes für Wandputz) ist es nicht möglich, brauchbare Masseneinheitssätze zu geben. Die bezügliche Ermittlung muß auf die gewöhnliche Art und Weise besonders vorgenommen werden.

Unter Benutzung der Masseneinheitsangaben berechnet man am besten die Kosten des Arbeitslohnes für Mauerwerk, Gewölbe, Pflaster ausschl. Material, dann Mauermaterial getrennt, aber ohne Berücksichtigung der Verblendsteine u. s. w.

Alle die Fassaden betreffenden Kosten ermittelt man unter Anwendung eines Einheitssatzes für 1 qm als Zulage zum rohen Mauerwerk.

Decken werden einschl. Balken, Fußböden, Stakung, Schalung, Rohrputz (ausschl. Mörtel), welcher schon beim Mauermaterial berücksichtigt ist) und Anstrich berechnet. Für reicher behandelte Decken einzelner Räume sind entsprechende Zuschläge zu machen.

Ebenfalls wird für Dächer ein Einheitspreis für 1 qm überbauter Fläche einschl. Holzkonstruktion, Schalung, Eindeckung und Klempnerarbeit benutzt.

Thüren werden einschl. Dübel und Überlagsbohlen, Beschlag und Anstrich für 1 Stück berechnet, Fenster desgl. einsetzen und Verputzen, Verglasung und Anstrich.

Gas- und Wasserleitungen sind nach der Zahl der Auslässe zu berechnen.

Will man die Kosten der Maurerarbeiten einschl. Material ermitteln, so sind für 1 cbm Mauerwerk ausschl. Öffnungsabzug 310—320 Stück Ziegel zu rechnen.«

Bei mangelnder Erfahrung thut man gut, die Einheitspreise durch Anfragen bei zuverlässigen Handwerksmeistern und Fabrikherren festzustellen, nicht aber die Angaben von Handbüchern zu benutzen, welche meist veraltet sind und nur für bestimmte Orte Geltung haben. Allenfalls können die Baukalender, bei welchen die Preisangaben öfterer Prüfung unterliegen, zu Rate gezogen werden.

Die Vorentwürfe, Erläuterungsberichte und Kostenüberschläge sind dem Bauherrn vorzulegen oder an die vorgesetzte Dienstbehörde einzureichen. Nach erfolgter Prüfung durch jene Behörde, bezw. die Superrevisionsinstanz, müssen jene Arbeiten noch den den späteren Neubau benutzenden Behörden oder Personen (bei Domänen z. B. den Pächtern) zur Äußerung vorgelegt, Bedenken am besten durch kommissarische Beratung erledigt werden.

Laien, welche mit Bauten selten oder gar nicht zu thun haben, sind von vornherein darauf aufmerksam zu machen, daß später, nach erfolgter Fertigstellung und Genehmigung der ausführlichen Entwürfe und Kostenanschläge, Abweichungen von diesen nur ausnahmsweise statthaft sind. Bei größeren Bauausführungen sind dieselben ihnen jedoch nochmals zur Äußerung vorzulegen.

Dies hat natürlich für Privatbauten keine Geltung. Hier wäre der Bauherr von ehrenhaften Baumeistern nur darauf aufmerksam zu machen, daß Abweichungen vom genehmigten Entwurfe während der Bauausführung besonders bezahlt werden müssen und die Kosten des Baues gewöhnlich wesentlich erhöhen.

2. Kapitel.

Architektonische Wettbewerbe.

Im Anschluß an das über die Vorarbeiten Gesagte mögen hier die Grundsätze für das Verfahren bei öffentlichen Preisausschreiben in Deutschland, Österreich und in der Schweiz mitgeteilt werden.

Für die Erlangung von Entwürfen für bedeutendere Bauten wird jetzt selbst vom Staat häufig der Weg des beschränkten oder öffentlichen Preisausschreibens gewählt. Bei ersterem wird nur eine bestimmte Anzahl von Architekten zur Bearbeitung der Entwürfe eingeladen, während bei letzterem es einem jeden freisteht, sich am Wettbewerb zu beteiligen. Nicht immer führt derselbe unmittelbar zum Ziel. Oft wird unter den mit Preisen ausgezeichneten Architekten noch ein zweiter Wettbewerb veranstaltet, weil aus ihren Entwürfen erst die Schwächen und Lücken des dem Preisausschreiben zu Grunde gelegten Programms ersichtlich wurden, wobei dann gewöhnlich alle Beteiligten in gleicher Weise honoriert werden. Oft auch wird dem preisgekrönten Architekten allein eine Umarbeitung seines Entwurfes aufgegeben, wodurch ein geringerer Zeitverlust entsteht.

Fast durchweg hat das öffentliche Preisausschreiben den Erfolg, daß die Aufgabe von den verschiedenartigsten Gesichtspunkten aus zur Lösung kommt und man deshalb immer hoffen kann, unter den vielen Entwürfen einen den Anforderungen entsprechenderen zu bekommen, als wenn ein einzelner Architekt allein mit der Bearbeitung der Aufgabe betraut wird.

Die vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieurvereine im Jahre 1868 aufgestellten und später mehrfach revidierten Grundsätze unterliegen schon seit längerer Zeit Beratungen der betreffenden Vereine behufs Verbesserung; doch sind dieselben bis jetzt noch nicht zum Abschluß gelangt, dagegen im

16.
Feststellung
der
Preise.

17.
Weiteres
Verfahren
nach
Fertigstellung
der
Vorentwürfe
u. s. w.

18.
Allgemeines.

19.
Grundsätze für
das Verfahren
bei öffentlichen
Preis-
ausschreiben
in Deutschland.